



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 552 501 A2**

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **92122119.8**

Int. Cl.<sup>5</sup> **B22D 11/04**

Anmeldetag: **30.12.92**

Priorität: **20.01.92 DE 4201363**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.07.93 Patentblatt 93/30**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE**

Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG  
AKTIENGESELLSCHAFT  
Eduard-Schloemann-Strasse 4**

**W-4000 Düsseldorf 1(DE)**

Erfinder: **Streubel, Hans  
Schlüterstrasse 30  
W-4006 Erkrath(DE)**

Vertreter: **Müller, Gerd et al  
Patentanwälte Hemmerich, Müller, Grosse,  
Pollmeier, Valentin, Ghske Hammerstrasse 2  
W-5900 Siegen 1 (DE)**

**Kokille zum Stranggießen von Stahlband.**

Bei einer Kokille zum Stranggießen von Stahlband oder Dünnbrammen mit gekühlten Breitseitenwänden (1, 2) und Schmalseitenwänden (3, 4), bilden die Breitseitenwände einen trichterförmigen Eingießbereich (5, 8), der zu den Schmalseitenwänden (3, 4) und in Gießrichtung auf das Format des gegossenen Bandes (6) reduziert ist. Die Wölbung des Eingießbereichs (5, 8) ist durch seitliche Kreisbögen  $R_s$  und an Tangentialpunkten T mit diesen verbundene

mittlere Kreisbögen  $R_m$  bestimmt.

Zur Reibungs- und Verschleißminderung und zur Reduzierung der Zug- und Biegebeanspruchung der Strangschale sind die Radien ( $R_{sI} - II$ ) der seitlichen Kreisbögen von der Kokillenoberkante in einem mindestens 100 mm von der Kokillenoberkante abwärts reichenden Abschnitt (10) des Eingießbereichs (5, 8) gleichbleibend.

Fig. 2

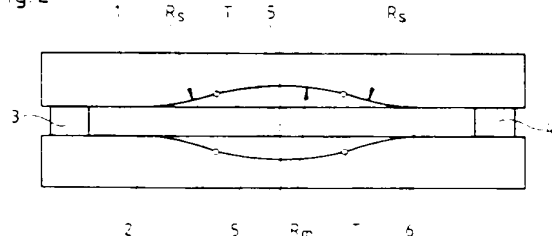
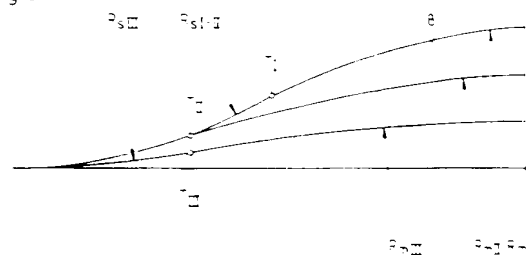


Fig. 3



EP 0 552 501 A2

Die Erfindung betrifft eine Kokille zum Stranggießen von Stahlband oder Dünnbrammen mit gekühlten Breitseitenwänden und Schmalseitenwänden, wobei die Breitseitenwände einen trichterförmigen Eingießbereich bilden, der zu den Schmalseitenwänden und in Gießrichtung auf das Format des gegossenen Bandes reduziert ist und an jeder Breitseitenwand die Wölbung des Eingießbereichs durch seitliche Kreisbögen und an Tangentialpunkten mit diesen verbundene mittlere Kreisbögen bestimmt ist, deren Radien mit ihrem Abstand von der Kokillenoberkante sukzessive größer werden.

Bei dieser durch die DE-A1 39 07 351 bekannten Kokille ist die den Eingießbereich bildende Wölbung der Breitseitenwände derart kreisbogenförmig gestaltet, daß sowohl die Radien der seitlichen Kreisbögen als auch die Radien der mittleren Kreisbögen in Stranglaufichtung allmählich größer werden. An derartigen Wölbungen wird die sich unmittelbar unterhalb des Gießspiegels bildende Strangschale aufgrund der Radienänderung der Kreisbögen stetig bis zum Ende des Eingießbereichs verformt. Durch die Verformung wird die Reibung zwischen Strangschale und Breitseitenwand und damit die Zugbeanspruchung der Strangschale erhöht.

Durch die EP-B1 02 68 910 ist eine Kokille mit erweitertem Eingießbereich bekannt, wobei zur Reduzierung der Strangschalenbelastung ein erster Abschnitt des Eingießbereichs der Breitseitenwand parallelwandig ist, wobei sich entgegengesetzte Verformungen ergeben.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Kokille der angegebenen Gattung, wobei die durch Kreisbogen bestimmte Wölbung der Breitseitenwände derart gestaltet ist, daß Reibung und Verschleiß an den Breitseitenwänden vermindert und die Zug- und Biegebeanspruchung der Strangschale derart reduziert wird, daß die Betriebssicherheit des Gießvorganges erhöht und ein fehlerfreies Stahlband erzeugt wird.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, an den Breitseitenwänden verformungsfreie Wölbungsbereiche zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die Radien der seitlichen Kreisbögen von der Kokillenoberkante in einem mindestens 100 mm von der Kokillenoberkante abwärts reichenden Abschnitt des Eingießbereichs gleichbleibend sind.

Dadurch wird erreicht, daß die noch dünne Strangschale unterhalb des Gießspiegels zu einem größeren Flächenanteil verformungsfrei geführt wird.

Eine weitere Vergrößerung der verformungsfreien Wölbungsbereiche wird dadurch erreicht, daß die Radien der seitlichen Kreisbögen über die gesamte Höhe des Eingießbereichs gleich sind.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele mit Merkmalen und Vorteilen der Erfindung dargestellt. Es zeigen

- 5 Fig. 1 die Innenansicht einer bekannten Kokillenbreitseitenwand mit seitlich vorgeordneten Schmalseitenwänden,
- Fig. 2 die Draufsicht einer Stahlbandgießkokille,
- Fig. 3 eine Seite eines erfindungsgemäßen Eingießbereichs in Draufsicht,
- 10 Fig. 4 die Innenansicht einer gemäß Fig. 3 gestalteten Breitseitenwand,
- Fig. 5 eine Seite eines alternativ gestalteten Eingießbereichs in Draufsicht
- 15 und
- Fig. 6 die Innenansicht einer gemäß Fig. 5 gestalteten Breitseitenwand

Eine Stahlbandgießkokille besteht gemäß den Figuren 1 und 2 aus zwei Breitseitenwänden 1, 2 und zwei seitlich zwischen den Breitseitenwänden 1, 2 angeordneten Schmalseitenwänden 3, 4. Die Breitseitenwänden 1, 2 bilden durch je eine obere Auswölbung einen Eingießbereich 5, der zu den Schmalseitenwänden 3, 4 und in Gießrichtung auf die Dicke des gegossenen Stahlbandes 6 reduziert ist.

Die Form des Eingießbereichs 5 ist durch seitlichen Bögen und mittlere Bögen bestimmt, deren Krümmungsradien  $R_s$  und  $R_m$  in Gießrichtung gleichmäßig zunehmen. Bei dieser in Fig. 1 dargestellten bekannten Ausführung bilden die Tangentialpunkte T aufeinanderfolgender Bögen  $R_s$  und  $R_m$  Geraden 7. Aufgrund der sukzessiven Vergrößerung der Radien  $R_s$  und  $R_m$  wird die Strangschale des gegossenen Stahlbandes 6 an der gesamte Fläche des Eingießbereichs 5 verformt.

In Fig. 3 ist eine Seite eines erfindungsgemäß geformten Eingießbereichs 8 mit seitlichen und inneren Bögen in den Ebenen I, II, III dargestellt. Dabei werden die Radien  $R_{mI}$ ,  $R_{mII}$ ,  $R_{mIII}$  der mittleren Bögen gleichmäßig von oben nach unten größer. Die Radien  $R_{sI}$  und  $R_{sII}$  der seitlichen Bögen bleiben bis zur Ebene II gleich und nehmen von der Ebene II bis zum Ende des Eingießbereichs 8 gleichmäßig zu. Daraus ergibt sich bis zur Ebene II eine Seitenverlagerung der Tangentialpunkte  $T_I$ ,  $T_{II}$ .

In der Innenansicht gemäß Fig. 4 sind abgelenkte Linien 9 als geometrischer Ort der Tangentialpunkte  $T_I$ ,  $T_{II}$ ,  $T_{III}$  dargestellt. Auf diese Weise wird eine Zone 10 gebildet, in der die Strangschale des gegossenen Stahlbandes 6 vorteilhaft nicht verformt wird.

Fig. 5 zeigt eine Seite eines alternativ geformten Eingießbereichs 11 mit seitlichen und mittleren Bögen in den Ebenen IV, V, VI. Dabei sind die Radien  $R_{mIV}$ ,  $R_{mV}$ ,  $R_{mVI}$  der mittleren Bögen gleichmäßig von oben nach unten vergrößert. Die Radien  $R_{sIV}$ ,  $R_{sV}$ ,  $R_{sVI}$  der seitlichen Bögen sind über alle

Ebenen IV, V, VI gleich. Daraus ergibt sich über die gesamte Höhe des Eingießbereichs 11 eine Seitenverlagerung der Tangentpunkte  $T_{IV}$ ,  $T_V$ ,  $T_{VI}$ .

In der Innenansicht gemäß Fig. 6 sind Linien 12 als geometrische Orte der Tangentpunkte  $T_{IV}$ ,  $T_V$ ,  $T_{VI}$  dargestellt. In den Zonen 13 des Eingießbereichs 11 wird die Strangschale des gegossenen Stahlbandes 6 vorteilhaft nicht verformt.

#### Patentansprüche

1. Kokille zum Stranggießen von Stahlband oder Dünnbrammen mit gekühlten Breitseitenwänden und Schmalseitenwänden, wobei die Breitseitenwände einen trichterförmigen Eingießbereich bilden, der zu den Schmalseitenwänden und in Gießrichtung auf das Format des gegossenen Bandes reduziert ist und an jeder Breitseitenwand die Wölbung des Eingießbereichs durch seitliche Kreisbögen und an Tangentpunkten mit diesen verbundene mittlere Kreisbögen bestimmt ist, deren Radien mit ihrem Abstand von der Kokillenoberkante sukzessive größer werden,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Radien ( $R_{SI} - II$ ) der seitlichen Kreisbögen von der Kokillenoberkante in einem mindestens 100 mm von der Kokillenoberkante abwärts reichenden Abschnitt (10) des Eingießbereichs (8) gleichbleibend sind.

2. Kokille nach Anspruch 1.

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Radien ( $R_{SIV} - VI$ ) der seitlichen Kreisbögen über die gesamte Höhe des Eingießbereichs (11) gleich sind.

Fig.1

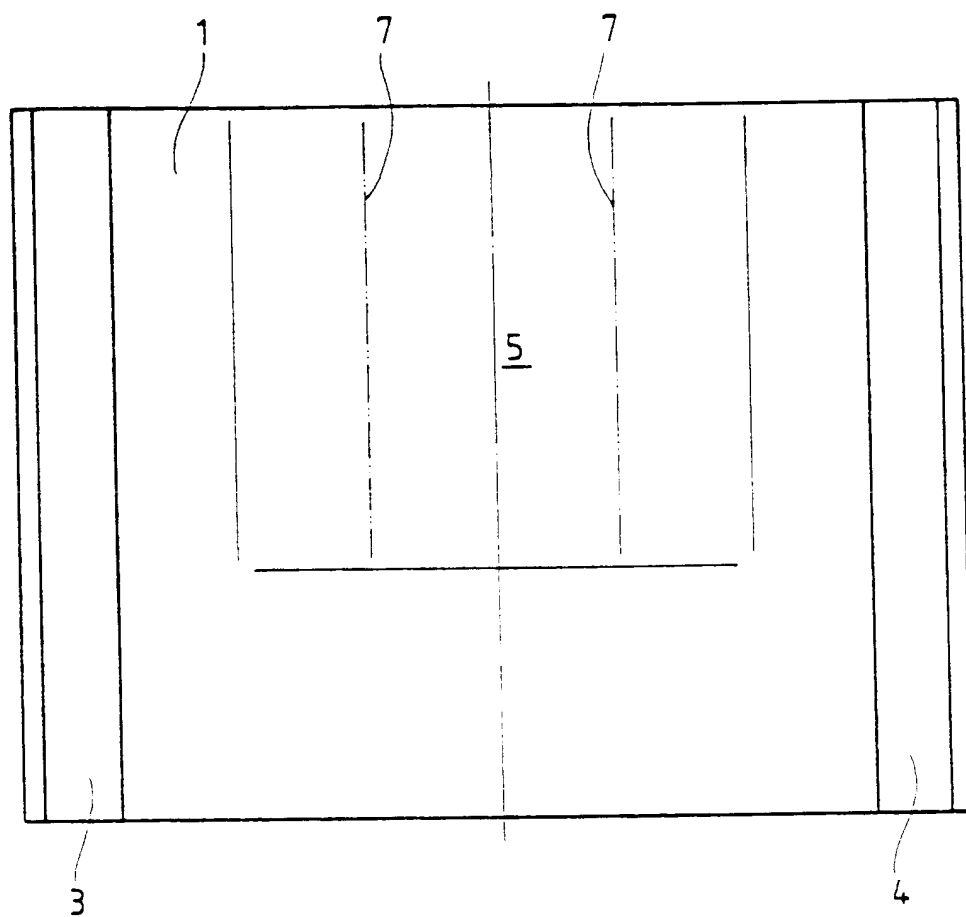


Fig.2

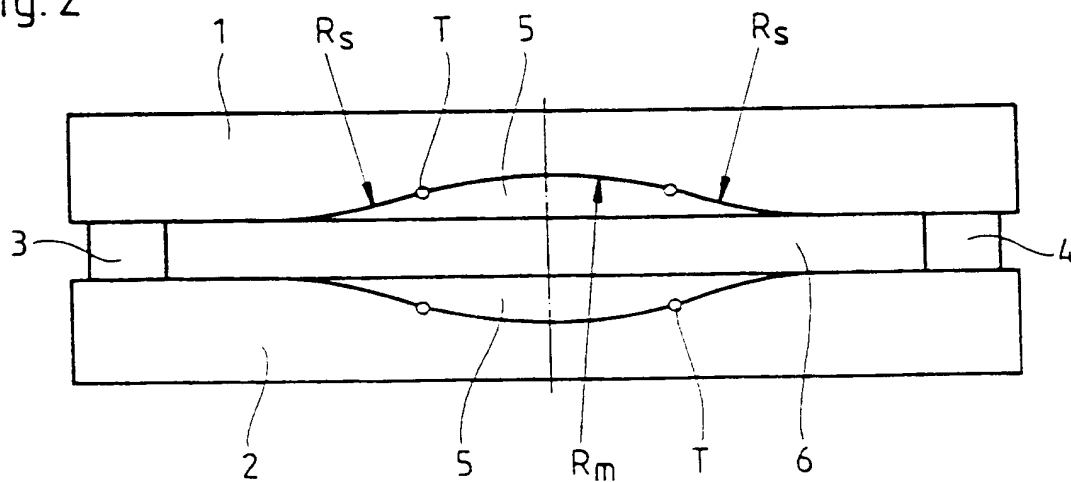


Fig. 3

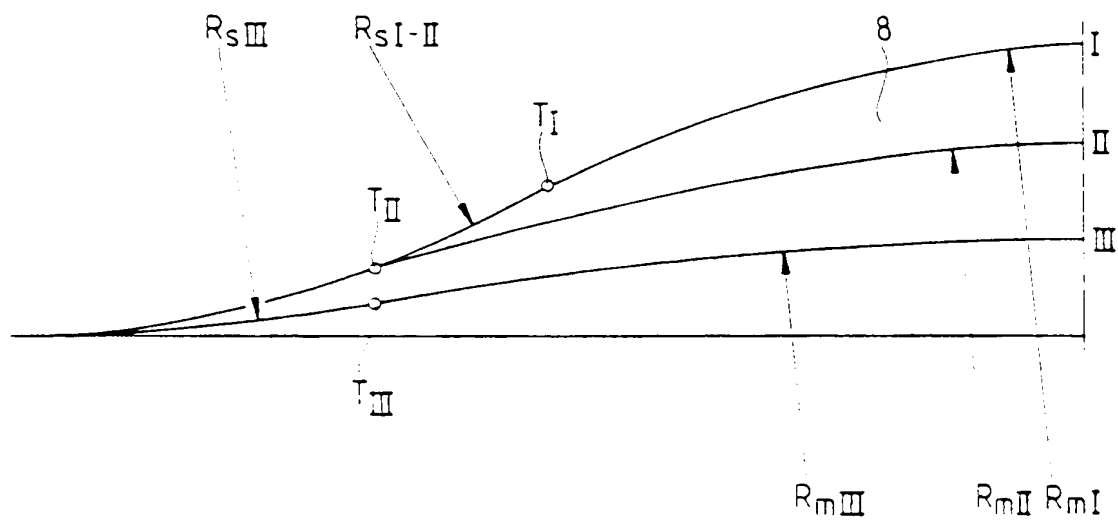


Fig. 4

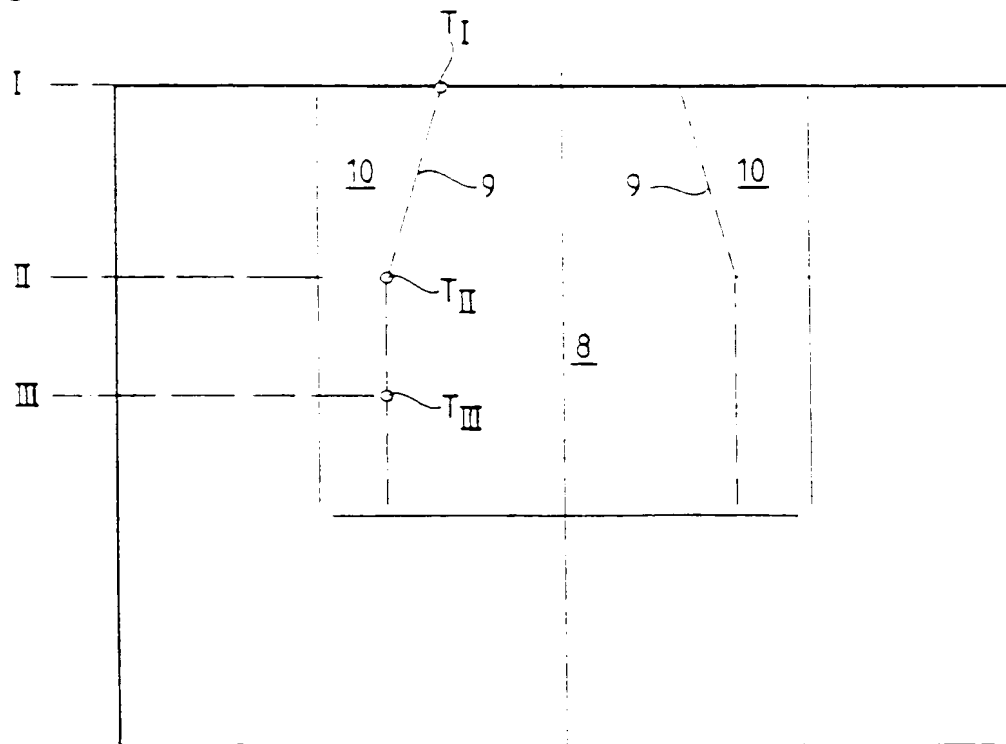


Fig.5

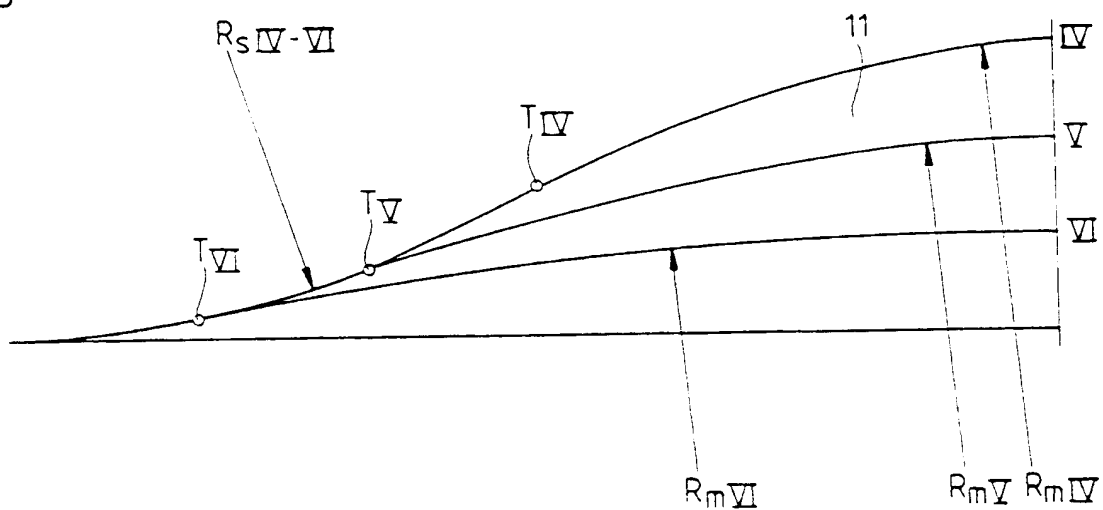
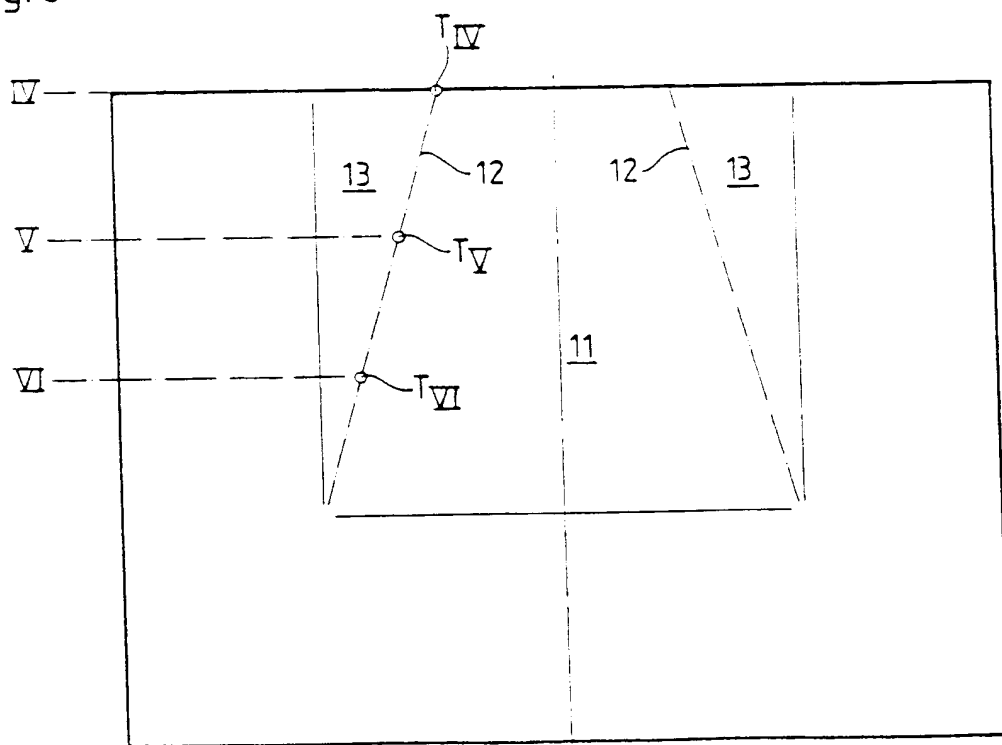


Fig.6





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 552 501 A3**

(3)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(1) Anmeldenummer: **92122119.8**

(5) Int. Cl.<sup>6</sup> **B22D 11/04**

(2) Anmeldetag: **30.12.92**

(13) Priorität: **20.01.92 DE 4201363**

(12) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.07.93 Patentblatt 93/30**

(14) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE**

(16) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: **22.02.95 Patentblatt 95/08**

(17) Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG  
AKTIENGESELLSCHAFT  
Eduard-Schloemann-Strasse 4  
D-40237 Düsseldorf (DE)**

(18) Erfinder: **Streubel, Hans  
Schlüterstrasse 30  
W-4006 Erkrath (DE)**

(19) Vertreter: **Müller, Gerd et al  
Patentanwälte  
Hemmerich-Müller-Grosse  
Pollmeier-Valentin-Gihske  
Hammerstrasse 2  
D-57072 Siegen (DE)**

### (34) Kokille zum Stranggießen von Stahlband.

(1) Bei einer Kokille zum Stranggießen von Stahlband oder Dünnbrennen mit gekühlten Breitseitenwänden (1, 2) und Schmalseitenwänden (3, 4), bilden die Breitseitenwände einen trichterförmigen Eingießbereich (5, 8), der zu den Schmalseitenwänden (3, 4) und in Gießrichtung auf das Format des gegossenen Bandes (6) reduziert ist. Die Wölbung des Eingießbereichs (5, 8) ist durch seitliche Kreisbögen  $R_s$  und an Tangentialpunkten T mit diesen verbundene

mittlere Kreisbögen  $R_m$  bestimmt.

Zur Reibungs- und Verschleißminderung und zur Reduzierung der Zug- und Biegebeanspruchung der Strangschale sind die Radien ( $R_{sl} = r$ ) der seitlichen Kreisbögen von der Kokillenoberkante in einem mindestens 100 mm von der Kokillenoberkante abwärts reichenden Abschnitt (10) des Eingießbereichs (5, 8) gleichbleibend.

Fig 2

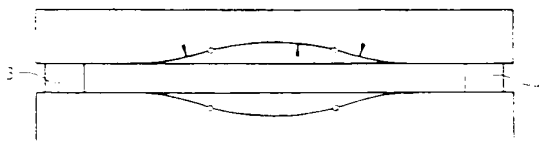
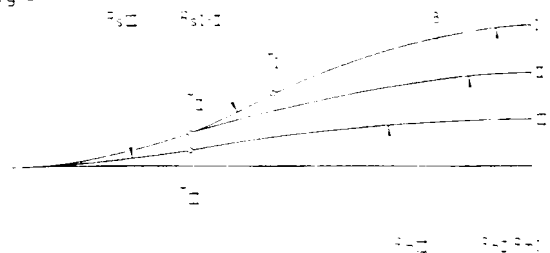


Fig 3



EP 0 552 501 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 92 12 2119

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch														
A	EP-A-0 288 748 (DANIELI & C. OFFICINE) ---															
A	WO-A-89 12516 (DAVY (DISTINCTION) LIMITED) ---															
A	EP-A-0 149 734 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG) ---															
A,D	DE-A-39 07 351 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG) ---															
A,D	EP-A-0 268 910 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG) -----															
		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 5)														
		B22D11/04														
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 5)														
		B22D														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt																
Recherchen:	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer														
DEN HAAG	30. Dezember 1994	Oberwalleney, R														
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE																
<table border="0"><tr><td>X : vor besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer</td><td>K : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder</td></tr><tr><td>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>O : schriftliche Offenbarung</td><td>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>P : Zitiert</td><td>A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überstimmendes</td></tr><tr><td></td><td>Dokument</td></tr></table>			X : vor besonderer Bedeutung allein betrachtet	I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer	K : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	O : schriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	P : Zitiert	A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überstimmendes		Dokument
X : vor besonderer Bedeutung allein betrachtet	I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze															
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer	K : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder															
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist															
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument															
O : schriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument															
P : Zitiert	A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überstimmendes															
	Dokument															

EP 92 12 2119